

HÖYRYMÄÄRÄN JA ENERGIANMITTAUS



Höyrymittauksen kalibrointi venturiputkelle DIN EN ISO 5167 mukaan. METRA Energie-Messtechnik Speyer.
Välilaine: Höyry, massavirta 65 t/h, höyryn paine 21 bar(a), höyryn lämpötila 280 °C

Tarkasta höyryn mittaamisesta on tulossa yhä tärkeämpää

Höyry on teollisuuden keskeinen lämmönsiirron väliaine, jota esimerkiksi energiatehtaat käyttävät. Yritysten sisäisen laskutus ja hajauttaminen on johtanut tarkkojen ja luotettavien höyryn mittausjärjestelmien kasvavaan kysyntään. Koska nykypäivänä höyryn tuottaja ja sen käyttäjä eivät usein ole yksi ja sama yritys, vaaditaan rajapinnoille tarkkoja mittalaitteita. Mittausmenetelmän valinnalla voikin olla merkittävä rooli tarkasteltaessa lopullisia kustannuksia.

Höyrymittauksia ei voida kalibroida höyryllä - tosiasia, joka on selvästi määritelty kalibrointisääöksissä. Tämä aiheuttaa usein ongelmia sekä höyryn tuottajalle että sen kuluttajalle. Luonnollisesti molemmat osapuolet haluavat tarkan, luotettavan ja helpokäyttöisen mittausjärjestelmän, sillä pienikin mitausepä tarkkuus voi koitua erittäin kalliiksi kun käytetyt höyrymäärät ovat suuria. Kuitenkin vain muutamat menetelmät ovat tarkoitukseen sopivia. Tärkeimmät höyrymäärän mittausmenetelmät ovat perinteinen SFS-EN-ISO 5167 standardin mukainen paine-ero mittaus ja pyörreanamittaus (vortex).

STANDARDISOITU PAINE-EROMITTAUS

Höyryn laskutusmittauksen on täytettävä seuraavat kriteerit höyryn toimittajalle tai ostajalle:

- Pieni mitausepä tarkkuus suurella mitausdynamiikalla
- luotettava ja korkea käytettävyys
- Todennettavuus paikan päällä, uskottavuuden tarkistus jäljitettävyyden kansainvälisiin mitausstandardeihin

Höyrymittauksen hintalaskelma

Oletusarvot

Höyryn massavirtaus / tunti	= 80 t/h
Höyryn hinta / tonni	= 25 €/t
Operointiaika / vuosi	= 7 200 h/a

Laskutussumma / vuosi

$$80 \text{ t/h} * 7\,200 \text{ h/a} * 25 \text{ €/t} = 14,4 \text{ Milj. €}$$

Höyrymittauksen epätarkkuus ja siitä aiheutuvat kulut

Mittausepä tarkkuus $\pm 5\%$	> $\pm 720\,000 \text{ €/a}$
Mittausepä tarkkuus $\pm 3\%$	> $\pm 432\,000 \text{ €/a}$
Mittausepä tarkkuus $\pm 2\%$	> $\pm 288\,000 \text{ €/a}$
Mittausepä tarkkuus $\pm 1\%$	> $\pm 144\,000 \text{ €/a}$
Mittausepä tarkkuus $\pm 0,5\%$	> $\pm 72\,000 \text{ €/a}$

Johtopäätös: Höyrymittauksen epätarkkuus johtaa nopeasti suuriin kustannuksiin.

Mittausvaatimukset voidaan täyttää vain standardoitujen paine-erolaitteiden ja yhdenmukaisen laitetekniikan avulla. Poislukien yksittäiset pienet järjestelmien muutostarpeet, paine-erolaitestandardi SFS-EN-ISO 5167 on voimassa kaikkialla maailmassa. Mitään muita mittausmenetelmiä ei ole tutkittu yhtä laajasti, joten mitaustekniikan suorituskyky on myös vahvistettu suorittamalla kalibrointia erilaisissa testijärjestelmissä. Yleinen mielipide siitä, että paine-eromittaus on mahdollista vain kun mitausdynamiikka on pieni ja mitausepä tarkkuus suuri, ei ole enää voimassa. Jopa perinteisissä paine-eromittauksissa nykyaikainen laitetekniikka mahdollistaa mitausalueet jopa 50:1 mitausepä tarkkuuden ollessa 0,5 % mitatusta arvosta massavirtauksen ja energian suhteen. Kuitenkin, paine-eromit-



Universaali virtaus- ja energialaskentayksikkö
ERW 700. (EY-tyyppi-
hyväksyntätarkastustodistus
DE-08-M1004-PTB004)
METRA Energie-Messtechnik,
Speyer

rauksen yksittäisten komponenttien on täytettävä laajat vaatimukset; paine-erolaitteen valinnasta - paine-eron, absoluuttisen paineen ja lämpötilan mittauksesta - höyrymäärän ja energian laskentayksikköön asti. Paine-erolaitteen sisään- ja ulostulojen oikea mitoitus sekä höyryn paineen ja lämpötilan mittaaminen ovat keskeisiä asioita suunnittelun onnistumisessa. Paine-eromittausmenetelmän ratkaisevana etuna on, että reaaliaikainen höyrymittaus on mahdollista todentaa. Kun paine-erolaitteita valitaan tiettyyn sovellukseen, mittaukseen liittyvien komponenttien kulumisen vuosien saatossa on tärkeää ottaa huomioon. Todennusmahdollisuuden ansiosta kukin anturi voidaan tarkastaa paikan päällä.

JOHTOPÄÄTÖS

Perinteiset standardin SFS - EN - ISO 5167 mukaiset paine-eromittausmenetelmät soveltuvat parhaiten höyryn laskutusmittauksiin. Tätä menetelmää tulisi suosia, mikäli tilaa on riittävästi, sillä se on ainoa menetelmä joka on jäljitettävissä kansainvälisiin mitausstandardeihin. Mittauksen todentamisen mahdollisuus paikan päällä luovat käyttäjälle vaaditun luotettavuustason. On erittäin tärkeää, että koko mittausjärjestelmä suunnitellaan ja testataan yhtenä yksikkönä. ■